

受験者層に応じた入試配点設定の試み

—入試方式・選抜方法・高大接続—

大竹 洋平

宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要 第9号 別刷

2022年8月31日

受験者層に応じた入試配点設定の試み[†]

—入試方式・選抜方法・高大接続—

大竹 洋平*

宇都宮大学共同教育学部*

大学入学者選抜の科目ごとの配点は、事前に決定されており、その多くは一般に公表されている。さらに、科目内の各問題項目の配点も、それが公表されているかどうかは別として、事前に決定されている。しかし、どの問題項目にどれだけの配点を割り振るかは、本来、その問題項目の項目分析を行ってみたいとわからないものであり、事前に予測・決定することは難しい性質のものである。そこで本研究では、実際の一般選抜について、各問題項目の配点を、受験者の回答傾向に応じて事後的に決定することを試みる。事前には予測しにくかった配点を割り当てられたことと共に、受験者の学力を異なる形で推測できたことの結果を報告する。

キーワード：配点，テスト理論，項目テスト間（IT）相関，識別力

1. はじめに：研究の背景

本研究は、大学入学者選抜の点数配分についての考察である。

入学者選抜の各科目の配点は、事前に大学側で決定されている。総合型選抜・学校推薦型選抜等の特別選抜においては、配点が公表されていない場合もあるが、一般選抜の場合は、それが一般にも公表されている。各科目の配点が、受験生の受験勉強の重点の置き方にも影響を与えることになる。

一方、科目内の問題項目ごとの配点についても、事前に決定されているが、それを受験生が知ることができるかどうかは場合による。過去問題を見る中で、だいたいの配点を予測できる場合もあるし、問題冊子に配点が明記されており、受験生がその場で確認できる場合もある。各問題項目の配点は、試験慣れした受験生であれば、試験時間内の解答時間を計画する目安にもなると考えられる。

例えば、共通試験についてみると、独立行政法人大学入試センターによる大学入学共通テストでは、各問題項目の配点は事前に決定されており、各大学の配点は問題冊子に明記されているので、受験生は解答時間内に知ることができる。ただ、問題項目ごとの配点までは明記されておらず、受験後に公表される正答および配点によって、事後的に知ることになる。テスト得点としては、古典的・標準的なテストの通り、正答項目に配点を重み付けした合計点（ここでは便宜的に、「重み付け素点」と呼んでおく。）が返されることになる。

他の共通試験として、独立行政法人日本学生支援機構による日本留学試験では、現代的なテスト理論である「項目反応理論（以下、IRT）に基づく得点等化」が行われており、重み付け素点ではなく「尺度得点」で返されることになる[1]。IRTによる得点等化^{*1}では、事前に決定された配点を用いているわけではなく、受験者の解答データに応じて尺度得点が推定されるため、配点（のようなもの）を事後的に決定しているとも言える。

個別大学の学力試験においては、問題冊子に明記されているかは大学ごとに異なるが、個別の問題項

[†] Yo-hei OTAKE*: A study on setting allocation according to the candidate's ability

Keywords: allocation, test theory, item-total correlation, discrimination power

* Cooperative Faculty of Education, Utsunomiya University

(連絡先: yoheyo@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

¹ IRTについては、日本語でも読める専門書が幾つも出版されている[2-9]。

目の配点は一般には公表されない。大学から事後的に公表される過去問題や入試の総括報告、成績の開示請求などから部分的に情報を得るのみで、受験生が問題項目ごとの配点を正確に知ることは難しい。ただ、配点自体は大学側で事前に決定されていることがほとんどであろう。

関連する事項として、得点調整を事後的に行う場合もある*²。科目ごとの配点や問題項目ごとの配点を変更しているわけではないが、結果的に問題項目の重み付けを少々変更していることになる。

さて本研究では、入学者選抜における受験生の学力の正確な測定・合否判定を目指し、問題項目ごとの配点を事前に決定するのではなく、受験者集団の解答パターンによる入試問題の項目分析による評価と配点の事後的な決定を試みる。各問題項目の項目分析を行い、統計的に不適切な問題がない事を確認した上で、項目テスト間相関（IT相関）を用いた事後配点の試みを報告する。

多くの場合、試験の配点を決定する際、難しい問題には高い配点を与え、簡単な問題には低い配点を与えるということが多いのでは無いだろうか。高い認知負荷量の項目、もしくは、回答に多くの時間を要した項目に高い配点を与えようと考えているのだろうが、本研究の結果からは全く違った様相が見えてくる。

2. 方法

一般に、受検者 N 人が問題項目数 M のテスト冊子に回答した場合を考える。受験者 i ($i=1,2,\dots,N$)が、問題項目 j ($j=1,2,\dots,M$)に正答した場合を1、不正解（空白無回答を含む）の場合には0を与えると、0と1のみを要素とする $N \times M$ の要素をもつ行列 U ができあがる（2値反応データ行列）。それら

² 問題項目の配点を事後的に調整しているわけではないが、科目間の得点分布を調整している大学もみられる。例を挙げれば、東京海洋大学の一般選抜・個別学力試験では、素点を偏差値に換算している事を公表している[10]。また、早稲田大学では、科目間の難易度の調整、教科の配点ウェイトの調整のために、標準化等による得点調整を行うと公表している[11]。また、科目間の大学入学共通テストでも得点調整を行う場合があり、直近では、令和3年度本試験第一日程において、実際に得点調整が行われた[12]。当該分野の研究書としては、[13]がある。

を操作することで、様々な分析が可能になる。

(1) テスト問題冊子の項目分析

古典的なテスト理論の範囲内でテストの項目分析は可能であり[2,14-16]、問題項目の困難度・識別力を求めていく。これらの量はIRTの困難度（いわゆる b パラメタ）・識別力（いわゆる a パラメタ）に対応する。

まずは、各項目の困難度（正答率・通過率）を算出する。第 i 行の要素を合計すると、受検者 i の正答項目数が、第 j 列の要素を合計すると、問題項目 j の正答者数が得られる。したがって、行列 U の要素を u_{ij} ($i=1,2,\dots,N$; $j=1,2,\dots,M$) とすると、 j 列の平均 p_j は以下のように表される。

$$p_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N u_{ij}$$

この p_j によって、問題項目 j の正答率（通過率）が得られる。これが、その問題の難易度を表していると言える。

ちなみに、項目 j の分散は、 $p_j(1-p_j)$ であるが、それ自体がテストの項目分析で用いられることは稀である。

次に、各項目の識別力（正答数との相関）を算出する。上記行列 U （2値反応データ行列）を、さらに操作する。受検者 i の正答項目数 $[x]_i$ は、第 i 行の要素の合計、すなわち、

$$x_i = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M u_{ij}$$

で表せる。

項目 j の識別力 r_j は、反応行列の j 列と正答項目数との相関係数（点双列相関係数である項目テスト間相関：IT相関）で定義される[3,9]。したがって、

$$r_j = \frac{\sum_{i=1}^N (u_{ij} - p_j)(x_i - \bar{x})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (u_{ij} - p_j)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}}$$

のように、項目識別力 r_j が定義できたことになる。

ただし、 $p_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N u_{ij}$ と $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ である。

(2) 各項目への応答 (項目特性図)

識別力以外にも、問題項目*j*についての弁別性を表すものに、項目応答関 (項目特性図) がある [3,9]。これは、横軸に学力 (図ろうとしている特性) を、縦軸に正答確率を取ってグラフ化したものである。

テスト得点 (各受検者の正答数) を元に、グループ化 (3階層ないし5階層程度) に区分した集団ごとの、各項目の正答数を、プロットした図である。

(3) IT 関連による配点の決定

前述のように、項目*j*の識別力 r_j として IT 関連が得られたら、それらの合計値が満点*S*となるように換算する。すなわち、項目*j*の配点 R_j を

$$R_j = \frac{S * r_j}{\sum_{j=1}^M r_j}$$

と決定したということである。この R_j を配点とし、素点に対して重み付けして合計し、受験者の得点として返す。

3. 結果

本研究では、Z大学Y学部 [17] のある年度の一般選抜の数学の問題を題材とした。入試問題の出題範囲は、数学I・Aである。問題項目数*M*は18であり、受験 (科目選択) 者*N*は28であった。

数学の解答形式は記述式ではあるものの、正誤がはっきりしており、0-1の正誤2値データで表現できる。一方で、国語・英語などは、論述式の項目も含まれるため、部分点等が存在する。その意味で、各教科のなかでも、正解・不正解を明確に分離した0-1データを得ることができる「数学」を対象とした。

(1) 各項目の困難度および識別力

全18項目について、困難度として項目正答率 (通過率) を、識別力として先に述べた相関係数 (点双列相関係数) を算出した結果を、以下の表1に示す。また、後述するように、事後的な配点の結果を最も右の列に示した。

各項目の識別力をみても、相関係数の絶対値が極端に小さかったり、マイナスだったりする項目がないことから、概ね良好であると言える。

ただし、一部正答率が低い (困難度が高い) 項目については、簡単に理由を説明しておく。数学I・

Aなので高校1年程度の学習範囲ではあるが、項目15, 16は、式と証明についての分野からの出題、項目17, 18は無理数の概念についての出題で、正答率が低かったと考えられる。

数学という科目の性質上、(語学のように) 多くの範囲が段階的に習得されるものではなく、一部、学習年次が下であっても、その分野だけに固有の能力が存在することが考えられる。すなわち、数学という能力の一次元性を完全には仮定できないことが考えられる。

これらの分析より、このテスト冊子は、全体として、幅の広い学力を、概ね適切に測定していると言える。

表1 項目分析表

項目	正答率	相関係数	配点
1	71.4	0.694	7.8
2	67.9	0.670	7.5
3	78.6	0.676	7.6
4	82.1	0.628	7.0
5	78.6	0.562	6.3
6 (H)	35.7	0.464	5.2
7	85.7	0.421	4.7
8	71.4	0.424	4.8
9 (L)	82.1	0.457	5.1
10	39.3	0.207	2.3
11 (G)	71.4	0.736	8.3
12	57.1	0.533	6.0
13	60.7	0.446	5.0
14	50.0	0.432	4.8
15	21.4	0.490	5.5
16 (※)	10.7	0.279	3.1
17	17.9	0.450	5.0
18	10.7	0.340	3.8
全体	55.2 (平均)	8.909 (合計)	100 (合計)

(2) 各項目の応答関 (項目特性図)

問題項目*j*への応答 (項目特性図) を示す。

前節のように、各項目の識別力が概ね良好であり、ほとんどの項目が、豊田 (2012) [9] の分類で言うことの、識別力の高い項目 (G, L, H型) である

ことになる。L型（下位識別項目）としては、正答率が高い項目（項目9：通過率82.1，識別力0.457）が挙げられる。また、G型（高識別力項目）としては、正答率が中程度の項目（項目11：通過率71.4，識別力0.736）が挙げられる。さらに、H型（上位識別項目）としては、正答率の低い項目（項目6：通過率35.7，識別力0.464）が挙げられる。

L型は、低得点者群は不正解だが、それ以外の層では、正答の割合が高くなり、ほぼ横ばいである。

G型は、低得点者群は不正解の割合が多く、そこから単調増加を示し、高得点者群での正答率が高くなっていく。H型は、中の中得点者群（もしくは、中の高得点者）まで、不正解の割合が多いが、高得点者群になると、正解の割合が高くなる。

上記3分類には当てはまらないが、前節で挙げた困難度が高い項目（※）（例として、項目16：通過率10.7，識別力0.279）については、項目応答図も全体的に低く、横ばいである。

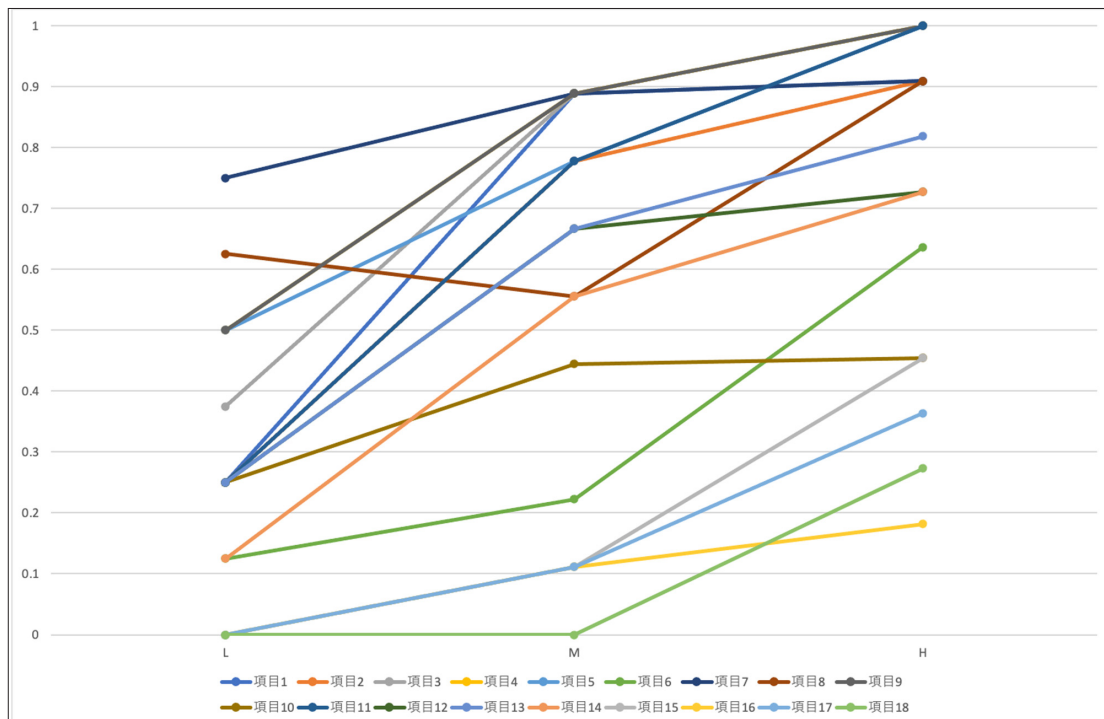


図1 項目応答図（項目特性図）

(3) 事後的な配点の決定

本研究の最も重要な帰結としての、問題項目 j の配点の結果を示す。

仮に、配点を全ての項目で同一とした場合には、18問で満点100なので、1問5.6程度の配点が割り当てられる。

前節で例として挙げた3項目について考察する。

まずL型の項目9については、正答率が高い（通過率82.1）が、IT相関が中程度（識別力0.457）のため、中程度の配点（5.1程度）が割り当てられている。次にG型の項目11については、正答率が中程度（通過率71.4）であるが、IT相関が高い（識別力0.736）ため、高い配点（8.3程度）が割り当

てられている。さらに、H型の項目6については、正答率が低い（通過率35.7）が、IT相関が中程度（識別力0.464）のため、中程度の配点（5.2程度）が割り当てられている。最後に、難易度の高い項目16（※）については、正答率が低く（通過率10.7）、IT相関も低い（識別力0.279）ため、低い配点（3.1程度）が割り当てられている。

4. 考察とまとめ

本研究では、入学者選抜における受験生の学力の正確な測定・合否判定を目指し、問題項目ごとの配点を事前に決定するのではなく、受験者集団の解答パターンによる入試問題の項目分析による評価と配

点の事後的な決定を試みた。

Z大学Y学部のある年度の入学試験・数学のテスト冊子について、項目分析にもとづき配点を決定したところ、全18項目について、識別力に問題はなく、難易度が適度に散らばっていることがわかった。よって、この冊子を使って、受験生の学力を計測できていると考えられる。

さらに、IT相関を用いて事後配点を決定したことで、直観にもとづく従来の配点とは異なる配点を決定した。すなわち、難易度が中程度で識別力が高い項目には高い配点を与えた。難易度が高い、もしくは、難易度が低い項目で、識別力が中程度の項目には、中程度の配点を与えた。難易度が高く、識別力が低い項目については、低い配点を与えた。

従来は、難しい問題には高い配点を与え、簡単な問題には低い配点を与えてきたと思われる。すなわち、通過率にもとづいた配点の決定であった。しかし、本研究では、識別力にもとづいて配点を決定した。これによって、受験生の得点を適度にばらつかせることができ、入学者選抜試験によって、受験生の学力をより適切に測定できるようになっていると考えられる。

本研究の結論である、識別力にもとづく配点の決定は、IRTでの項目ごとの重み付けに着想を得たものであった。今後は、従来型の配点と本研究のような配点との違いの本質的な意味と、従来型の慣習が取られているテスト文化等との関連についても、様々な事例研究を積み上げていく中で明らかにしていきたい。

参考文献

- [1] 日本学生支援機構,「日本留学試験の得点」, (n.d.).<https://www.jasso.go.jp/ryugaku/eju/about/score/index.html> (2022年3月25日確認).
- [2] 池田央(編),『現代テスト理論』,朝倉書店,行動計量学シリーズ,(1994).
- [3] 熊谷龍一・荘島宏二郎,『教育心理学のための統計学——テストでココロをはかる』,誠信書房,心理学のための統計学シリーズ, No.4, (2015).
- [4] 加藤健太郎・山田剛史・川端一光,『Rによる項目反応理論』,オーム社,(2014).
- [5] 光永悠彦,『テストは何を測るのか:項目反応

理論の考え方』,ナカニシヤ出版,(2017).

- [6] 村木英治,『項目反応理論』,朝倉書店,シリーズ「行動計量の科学」,No.8,(2011).
- [7] 芝祐順(編),『項目反応理論:基礎と応用』,東京大学出版会,(1991).
- [8] 高橋信,『IRT項目反応理論入門:統計学の基礎から学ぶ良質なテストの作り方』,オーム社,(2021).
- [9] 豊田秀樹,『項目反応理論[入門編](第2版)』,朝倉書店,統計ライブラリー,(2012).
- [10] 東京海洋大学,「入試情報開示」,(n.d.).
<https://www.kaiyodai.ac.jp/entranceexamination/undergraduate/AdmissionsInformationDisclosure.html> (2022年3月25日確認).
- [11] 早稲田大学,「早稲田大学 2022年度4月入学入学試験関連情報」,(n.d.).<https://admission.waseda.jp/> (2022年3月25日確認).
- [12] 大学入試センター,「得点調整について」,(2021).https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/kako_shiken_jouhou/r3/kako_tokutencyousei.html (2022年3月25日確認).
- [13] 芝祐順・渡部洋(1988).『入試データの解析』新曜社.
- [14] 肥田野直(編).『テストI』,東京大学出版会,シリーズ「心理学研究法」,No.7,(1972).
- [15] 池田央(編),『テストII』,東京大学出版会,シリーズ「心理学研究法」,No.8,(1973).
- [16] ロバート L. リン(編),池田央ら訳,『教育測定学 原著第3版(上・下)』,C.S.L.学習評価研究所,みくに出版(発売),1992.(原著:Linn, Robert L. (1989). *Educational Measurement Third Edition*, Macmillan Publishing Company.)
- [17] 大竹洋平,「プレースメントテストの項目分析の利用について:入学者選抜と入学後教育の追跡調査を目指して」,『大学入試研究ジャーナル』,31, pp.314-318, 2021.

令和4年4月1日 受理

A study on setting allocation according to the candidate's ability

Yo-hey OTAKE